『益無螺』粒劑之開發

農試所應動組 余志儒 吳德忠
農試所副所長 陳炳輝
農試所所長 林俊義
美國夏威夷大學 柯文雄

一、前言

自1982年以來福壽螺(*Ampullarium canaliculatus* Lamark)的危害日益猖獗，幾乎所有的水田都有其蹤跡。一般的防治多倚賴三苯醋錫、聚乙醛、耐克螺等化學藥劑。但三苯醋錫有劇毒，會引起腫瘤、畸胎及皮膚潰爛等不良作用已被禁用，聚乙醛在20℃以下效果容易受影響，耐克螺在水中則衰退極快，僅1天即效果驟降，實際應用時皆有其限制。因此，對人畜安全的防治方法與資材亟待研究開發。

無患子(soapberry, soapnut)為早期台灣鄉間常用的肥皂植物，新鮮果汁用手搓揉即可產生大量泡沫做為肥皂洗滌衣物，安全性高。無患子乃無患樹(*Sapindus mukorossi* Gaertn.)的果實(圖一)，果皮極薄，與果肉緊密相連難以分離，所含物質以無患子皂苷為最重要，可能對軟體動物有致死效果，可惜尚無相關研究。本文將本所近年在無患子抽出物防治福壽螺及便於水田施用的粒劑劑型等的開發成果作一簡述，提供防治福壽螺的參考，以利生產更安全優質的農產品，增加收益。

二、福壽螺的危害

福壽螺屬於腹足綱(Gastropoda)，蘋果螺科(Ampullariidae)。與梯狀福壽螺(*Pomacea scalaris* d' Orbigny)、元寶螺(*Pila leopordvillensis* d' Orbigny)同為臺灣常見的三種蘋果螺(apple snail)。原產南美洲，約於1979~1980年間被從阿根廷中部非法帶進國內供作養殖與食用，後因口感不佳而被任意棄置於溝渠。由於福壽螺食性廣、適應力與繁殖力強，於1982年即有危害水稻的報導。所造成的農作損失，單在台灣1986年的估計就超過三千萬美元，往後的危害更是有增無減。東南亞許多地區，如日本琉球、菲律賓、中國、韓國、蘇門答臘、印尼及泰國也陸續被發現，已然是水田農作的重要害蟲。

福壽螺除了危害農作物之外，其體內的寄生生物也可能危及人體健康。在原產地已發現其外套腔內有寄生

圖一、無患子樹與果實。

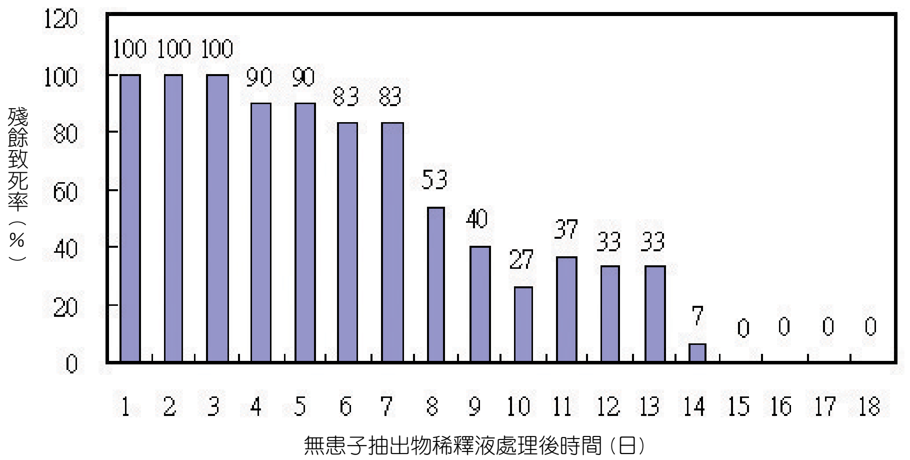
作者：余助理研究員志儒
連絡電話：04-23302301-603

蟲，*Temnocephala inheringi* Haswell、*T. rochensis* Ponce de leön及 T. *haswelli* Ponce de leön等扁形動物。雖然福壽螺被帶進台灣時是以卵的形式，可能較無上述寄生蟲的疑慮，但可引起嗜伊紅性腦膜炎(eosinophilic meningoencephalitis)的廣東住血線蟲(*Angiostongylus cantonensis* Dougherly)已在本地福壽螺的頭足部與內臟被發現。所以，福壽螺的防治已不只是農業問題，也是衛生問題。不只是農業從業人員的課題，更是應該全民參與的當務之急。

三、無患子抽出物防治福壽螺

室內試驗無患子抽出物之水稀釋液對福壽螺的防治結果顯示，1×10⁴與2×10⁴倍液在處理後1日即皆有100%的防治率，4×10⁴倍液於處理後1、2及3日的防治率分別為50、80及100%。2×10⁴倍以上之濃度在處理初期即顯現高的致死效果，而4×10⁴倍液處理初期不高，但隨處理時間之延長而逐漸提高，至第3日即可使全數死亡(表一)，可知其有效致死濃度在2×10⁴倍與4×10⁴倍之間。

取3×10⁴倍稀釋液進行殘效試驗，結果於稀釋3日後才處理福壽螺仍能有100%的防治率，4日後才處理者則開始下降。7日後處理之防治率仍達83%，但8日後處理則驟降至53%，15日以後處理者即無完全致死效果。由此可知3×10⁴倍稀釋液效果確實優異，稀釋1週內仍有相當高的殘效，但1週後則快速減弱，至15日以後完全無效(圖二)，推測應是自然分解的結果。



表一、福壽螺在不同無患子抽出物水稀釋濃度之致死率

	存活螺數(隻)				防治率 (%)		
稀釋倍數	處理前	1ᶻ	2	3	1ᶻ	2	3
1×10⁴	10	0	0	0	100.0 ± 0.0a	100.0 ± 0.0a	100.0 ± 0.0a
2×10⁴	10	0	0	0	100.0 ± 0.0a	100.0 ± 0.0a	100.0 ± 0.0a
4×10⁴	10	5	2	0	50.0 ± 10.0b	80.0 ± 34.6b	100.0 ± 0.0a
8×10⁴	10	9	8	8	10.0 ± 0.0c	20.0 ± 10.0c	20.0 ± 10.0b
對 照	10	10	10	10			

ᶻ 處理後日數。 (p<0.05)

表二、福壽螺在不同無患子抽出物粒劑量之死亡率

粒劑劑量 (g/ 1000ml)	存活螺數(隻)				防治率 (%)		
	處理前	1[z]	2	3	1[z]	2	3
0.8	20.0	9.8	9.5	9.5	50.7 ± 7.9c	51.3 ± 6.9c	51.3 ± 6.9c
1.2	20.0	0.8	0.8	0.8	96.2 ± 4.8ab	96.2 ± 4.8ab	96.2 ± 4.8ab
1.6	20.0	0.0	0.0	0.0	100.0 ± 0.0a	100.0 ± 0.0a	100.0 ± 0.0a
耐克螺0.0008g	20.0	2.8	2.8	2.8	85.9 ± 9.1b	85.9 ± 9.1b	85.9 ± 9.0b
對照	20.0	19.8	19.5	19.5			

[z] 處理後日數。 $(p<0.05)$

圖三、益無螺粒劑均勻散佈並直達水底。

圖四、無患子抽出物粒劑成品－益無螺。

四、『益無螺』粒劑之製成及其防治效果

粒劑有利於均勻撒佈，直達水域底部(圖三)，為防治水中害蟲的理想劑型。載體吸附力為影響粒劑效果的重要因子，本粒劑選用之載體為天然礦石，經高溫處理後形成米黃色潔淨顆粒，質地堅硬、孔隙多、無塵、完全物理性滲透吸附，於田間經約 6 個月即自然分解。其主要成份為SiO_2≧65%、Al_2O_3≦17.2%、Fe_2O_3≦4.8%、H_20≦4%，直徑約0.5mm，含水量≦4%，pH 6.5~7.5，吸附率80~110%(W/W)。與無患子抽出物混合後，再經烘乾處理製成粒劑(圖四)。

田間試驗結果(表二)，每公升水施用0.4公克本粒劑對福壽螺之防治率低，且連續3日調查未見隨處理時間加長而增高，但0.6公克與0.8公克之處理首日則分別達96.2與100.0%。與對照藥劑耐克螺比較，其經濟有效的劑量應在每公升水用0.6至0.8公克之間。本粒劑之製成，為福壽螺防治提供了更方便可行的選擇。

五、結語

福壽螺不只是農業上的問題，也悠關廣大民眾的健康，不應被等閒視之，應該是全民參與的當務之急。無患子抽出物對福壽螺確有致死作用，本所研發成功的粒劑『益無螺』，提供了方便可行的防治選擇。此外，可能對常見於庭園、花卉的軟體動物也會有防除效果，其應用範圍將更為廣泛。『益無螺』粒劑已於93年8月11日獲准國內發明專利。